

УДК 624.014
ПРИМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Д. О. КУЗМЕНКО

Научный руководитель В. М. ФРИДКИН, д-р техн. наук, проф.
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

Строительство – быстроразвивающаяся отрасль, в которой, в последнее время, активно применяются современные программные комплексы на основе МКЭ. Однако во многих проектных организациях проектирование конструкций ведется по принципу «как есть»: используются нормативные требования, регламентирующие размеры конструкции, материалы и прочие технические и технологические условия. Заводы, производящие конструкции, в свою очередь, руководствуются принципом модульной координации размеров, не особо задумываясь над оптимизацией тех, либо иных конструкторских решений, ставя во главу угла экономическую выгоду от больших объемов продаж. Зачастую стандартные размеры сечений не всегда являются оптимальными, и имеют значительный запас по несущей способности.

На возведение перекрытий высотных зданий, в частности, приходится значительная часть стоимости (расходуется 20–25 % стали и 20 % бетона от общего объема материалов), поэтому исследования, направленные на разработку новых конструктивных решений и алгоритмов рационального проектирования, являются важной задачей. Для ее решения применяют различные варианты: теорию адаптивной, параметрической, топологической оптимизации и прочие.

Решен ряд задач оптимизации различного класса конструкций (стержневых, пластинчатых, комбинированных) при действии статических нагрузок. При этом оптимизационная задача формулировалась как задача минимизации объема конструкции при выполнении ограничений по прочности и прогибам. В работе рассматривается наиболее распространённый алгоритм проектирования конструкций рациональной структуры. Параметрическая оптимизация была выполнена на базе ПК ANSYS Workbench, с помощью модуля Response Surface Optimization – оптимизация по поверхности отклика.

Выполненные расчеты позволяют уменьшить расход материала на 10–30 % (в зависимости от задачи), без ухудшения несущих характеристик. Это позволяет сделать вывод, что расчетный комплекс ANSYS является мощным и эффективным инструментом для решения задач оптимизации и создания рациональных конструкций.

